

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008318667

WPI Acc No: 1990-205668/ 199027

Predicting colour reproduction characteristic of full-colour printer -  
preparing patch in combination of colours, and finding coordinates of  
yellow, magenta, cyan and black by measurement NoAbstract Dwg 2/25

Patent Assignee: KONICA CORP (KONS )

Inventor: HUNG P

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2136848	A	19900525	JP 88291813	A	19881118	199027 B
US 5121196	A	19920609	US 89437507	A	19891116	199226

Priority Applications (No Type Date): JP 88291813 A 19881118; JP 8946827 A  
19890228

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
US 5121196	A		23	H04N-001/46	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03161348     \*\*Image available\*\*

ESTIMATING METHOD FOR COLOR REPRODUCTION CHARACTERISTIC USING COLOR PATCH

PUB. NO.:        02-136848 [ J P 2136848 A]  
PUBLISHED:      May 25, 1990 (19900525)  
INVENTOR(s):    KO HIROTETSU  
APPLICANT(s):   KONICA CORP [000127] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                  (Japan)  
APPL. NO.:      63-291813 [JP 88291813]  
FILED:          November 18, 1988 (19881118)  
INTL CLASS:     [5] G03B-027/73; B41J-002/525; H04N-009/79  
JAPIO CLASS:    29.1 (PRECISION INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography);  
                  29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 44.6  
                  (COMMUNICATION -- Television)  
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet  
                  Printers)  
JOURNAL:        Section: P, Section No. 1090, Vol. 14, No. 369, Pg. 59,  
                  August 09, 1990 (19900809)

ABSTRACT

PURPOSE: To improve color reproduction characteristics by finding combination of Y, M, C and K where K reaches the maximum density value for each specific point of color coordinates given discretely, and estimating the density value of Y, M, C, and K corresponding to the color coordinates except the specific point from the colorimetry of a color patch formed by the discrete combination.

CONSTITUTION: When the discrete point number (n) of Y, M, C, and K is selected as five, and the maximum quantizing level as 256, each point interval is 64 steps. By combining basic colors Y, M, C and K of these five points (0, 64, 128, 192, 255), actual recording is performed on a recording medium. For instance, when recording is carried out on a printing sheet with ink, color patches are obtained. The color patches are actually subjected to colorimetry, the colorimetric values are converted into the value of a colored system  $L^*u^*v^*$  by using a conversion formula regarding another colored system; moreover, they are plotted at every color patch. Then, a colorimetric value of each color patch corresponds to each lattice point. Therefore, the color reproduction characteristic can be improved.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-136848

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月25日

G 03 B 27/73

7811-2H

B 41 J 2/525

H

7060-5C

B 41 J 3/00

B

H 04 N 9/79

7612-2C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全24頁)

⑮ 発明の名称 カラーパッチを用いた色再現特性の推定方法

⑯ 特 願 昭63-291813

⑰ 出 願 昭63(1988)11月18日

⑱ 発 明 者 洪 博 哲 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

⑲ 出 願 人 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 山口 邦夫

明 細 書

1. 発明の名称

カラーパッチを用いた色再現特性の推定方法

2. 特許請求の範囲

(1) 色座標が指定されたとき、その色座標を示すイエローY、マゼンタM、シアンC及びスミKの組合せを推定する色再現特性の推定方法において、

与えられた色座標を示すY、M、C、Kの組合せのうち、Kの値が最大濃度値となるY、M、C、Kの組合せを、離散的に与えられた色座標の各特定点について夫々求めると共に、

これら離散的な組合せによるY、M、C、Kのカラーパッチを作成し、

作成されたカラーパッチの測色値から、上記特定点以外の色座標に対応するY、M、C、Kの濃度値を推定するようにしたことを特徴とするカラーパッチを用いた色再現特性の推定方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、色座標が与えられたときの、この色座標に対応した入力色分解画像信号を正確に推定する場合に適用して好適なカラーパッチを用いた色再現特性の推定方法に関し、特に色再現特性推定処理時間の短縮と、色再現特性の改善を図ったものである。

[発明の背景]

印刷や、感熱転写、インクジェット、電子写真式などによってフルカラープリントする場合、カラープリンタの出力色としては、一般にY、M、C、Kの4色が使われることが多い。

しかし、4色で色を表現するため、このY、M、C、Kの組合せをどのようにするかについては、様々な手法があった。この手法は一般にUCR(Under Color Removal)と呼ばれているが、その具体的な手法として100%UCRというのがある。

100%UCR法は、第24図に示すように元

のY, M, C (Y<sub>0</sub>, M<sub>0</sub>, C<sub>0</sub>)のうちの最小濃度をスミ色Kの濃度に置換する手法であって、同図AのようにY<sub>0</sub>が最小濃度であるときには、100%UCRで置換すると、同図Bようになる。置換後の濃度は夫々、Y<sub>n</sub>, M<sub>n</sub>, C<sub>n</sub>, K<sub>n</sub> (ただし、Y<sub>n</sub>=0)となる。

このような100%UCR法によると、以下の様な特徴を有することが知られている。

- ・作業の信頼性が増す。
- ・グレーバランスが安定する。
- ・インキの節約が図れる。
- ・多少のインキの不安定性をカバーできる。
- ・インキ乾燥のエネルギー節約と、乾燥に関する諸問題が減る。これは、Y, M, Cのインキ量の和に対し、Kのインキ量は凡そ1/3で対応できるためである。

一方、Y, M, C, Kの色再現特性を求める場合、Y, M, C, Kの離散的な組合せによる少数のカラーパッチを作成し、このカラーパッチを実際に測色し、その測色値を補間・演算して上述し

た組合せ以外のY, M, C, Kの色再現特性、つまり、あるY, M, C, Kの組合せのときの測色値を推定するようにすることが考えられている。

また、これとは逆にある特定の色座標が指定されたときには、その色座標を示すY, M, C, Kの組合せも、カラーパッチから実際に測色した値を補間・演算して推定することができる。

このようにY, M, C, Kの全ての組合せを、Y, M, C, Kの離散的な組合せに基づいて作成されたカラーパッチを用いて推定すれば、実際の測色値からY, M, C, Kの組合せを推定するものであるから、その推定精度が向上し、色再現特性がより改善されることになる。

なお、Y, M, C, Kの離散的な組合せによって作成されるカラーパッチの一例を第25図に示す。同図はY, M, C, Kの最大値を夫々2の8乗とし、64ステップで5段階に分けて色の濃度を取り出したときのカラーパッチである。

また、このようにある色座標が与えられたとき、若しくはその色座標に相当する電気信号(例えば、

R, G, Bの色分解画像信号)が与えられたときには、何れの場合でも、これらよりY, M, C, Kの組合せを得るための色出力修正手段が必要になる。

第26図はその一例であって、プリンタ12の初段に色分解画像修正装置の一つであるカラーマスキング装置10が設けられ、ここで色座標に相当するR, G, Bの色分解画像信号がY, M, C, Kの色信号に変換されたのち、プリンタ12に供給され、その画像がY, M, C, Kによって記録媒体13上に記録される。

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した100%UCR法では、上述したような利点を有するものの、

- ・全般に彩度が低下する。
- ・スミ版の割合が増えてくると、濃度が低下する。

などの欠点を有し、色再現特性が劣化してしまう。

そこで、この発明では100%UCR法の欠点である色再現特性を改善すると共に、カラーパッ

チによる色再現特性推定方法を適用するに際して、より少ないカラーパッチを使用して色再現特性を推定できるようにしたものである。

#### 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、この発明においては、色座標が指定されたとき、その色座標を示すイエローY、マゼンタM、シアンC及びスミKの組合せを推定する色再現特性の推定方法において、

与えられた色座標を示すY, M, C, Kの組合せのうち、Kの値が最大濃度値となるY, M, C, Kの組合せを、離散的に与えられた色座標の各特定点について夫々求めると共に、

これら離散的な組合せによるY, M, C, Kのカラーパッチを作成し、

作成されたカラーパッチの測色値から、上記特定点以外の色座標に対応するY, M, C, Kの濃度値を推定するようにしたことを特徴とするものである。

#### 【作用】

任意の色座標が与えられたとき、その色を表現するY、M、C、Kの組合せは一般的には無数に存在する。この無数に存在する組合せを唯一のものとするため、与えられた色座標を示す組合せのうち、Kの値が最大濃度値をとるという条件が導入される。

この条件は、Y、M、Cの何れか一つが最小濃度か若しくはKが最大濃度（これは印刷でいうベタに他ならない）という条件となる。このような「ある色を表現することができる範囲でKの値が最大濃度値をとる」という条件（改良型条件）を入れた100%UCR法を、便宜的に改良型100%UCR法という。改良型100%UCR法によれば、色再現特性が改善される。

また、必要なカラーパッチもこの改良型条件によって決まり（第1図、第3図、第5図）、カラーパッチ数を削減できる。

#### 【実施例】

続いて、この発明に係るカラーパッチを用いた色再現特性の推定方法を第1図以下を参照して詳

細に説明する。

任意の色座標が与えられたときにその色を表現するY、M、C、Kの組合せは一般には無数に存在する。

この無数に存在する組合せを唯一にするには、与えられた色座標を示す組合せのうちKが最大濃度値を採るという条件を導入する。

それは、色座標を示す範囲内でもKは色々な値を採り得るから、採り得るKの値のうち最大値をKの値として決めれば、これによってその他のY、M、Cの組合せを決定することができるからである。

この条件はY、M、Cの何れか一つが最小濃度であるか、Kが最大濃度である場合であって、これは換言すると、

- ・ Yが0のとき
- ・ Mが0のとき
- ・ Cが0のとき
- ・ Kが最大（255）のとき

・・・(1)

いう条件に他ならない。そして、これらによって決定される色立体が色再現範囲となる。

100%UCR法においては、KによってY、M、Cの何れかを置換すると、置換された最小濃度の色は0となるが、上述した条件においては、Kが最大濃度でも、Y、M、Cの一つが0になるとは限らないからである（これを便宜的に改良型100%UCR法という）。

この改良型100%UCR法によってカラーパッチを作成すると、第1図のようになる。

同図は、Y、M、C、Kの離散的なポイント数nを5、最大の量子化レベルを256ステップに夫々選定した場合であって、このときには夫々のポイント間隔は64ステップとなる。これら5つのポイント（0、64、128、192、255）の基準色Y、M、C、Kを組合せて実際に記録媒体、例えば印刷紙上にインクにより記録すると、第1図のカラーパッチが得られる。

この第1図のカラーパッチを実際に測色して、その測色値（与えられた色座標）を他の表色系

（例えば、 $L^*u^*v^*$ 表色系）に関する変換式を使用して $L^*u^*v^*$ 表色系の値に換算し、これをカラーパッチごとにプロットすると、第2図のようになる。各カラーパッチの測色値が夫々の格子点に対応する。ただし、この第2図は説明の便宜上、彩度と明度の2軸上で表現したもので、またシアンCの値を省略して描いてある。以下に示す表色系も同様である。

上述した(1)式を満たすカラーパッチは第3図のようにすることもできる。この第3図によれば、カラーパッチ数が第1図よりさらに減少している。

第3図のカラーパッチを実際に測色して、 $L^*u^*v^*$ 表色系に写像すると、第4図のようになる。黒九印が実際に測色して得た値である。

ここで、第4図の表色系において、Kの値が大きくなるにしたがって格子間がほぼ直線的に縮小されていくので、Kが大きいときには白九格子点は直前の格子点のデータに基づいて直線補間（例えば、内分補間）して求めても、その誤差は僅少

になる。

白丸格子点の全てを補間すると、第2図の表色系と同一になる。これは、カラーパッチとして第1図のカラーパッチを使用したときと同一である。

つまり、単純に(1)式に合致するだけでなく、測色値の性質を利用してKの値が増すほどカラーパッチを減らしても補間・演算処理すれば第1図と同一になるから、カラーパッチ数を削減できる。カラーパッチは第5図のような構成でもよい。

電気的な処理によって格子間隔を上述よりもさらに1/2にするには、写像された値に基づいて補間・演算すればよい。この場合の補間処理は非線形な補間処理である。補間処理の一例を第6図に示す。

第6図に示すように、黒丸●を格子点(サンプル点)とし、△印と×印が夫々補間すべき点とすると、△印のように前後2点ずつ格子点が存在する場合と、×印のように前後に1点及び3点ある場合とでは、異なった補間式が使用される。

補間すべき点の表色系を、 $L_i^*$ 、 $u_i^*$ 、 $v_i^*$ と

し、各サンプル点の表色系を、 $L_i^*$ 、 $u_i^*$ 、 $v_i^*$  ( $i=1\sim 4$ )としたとき、前者の場合は以下のような補間式によって補間される。

$$\begin{aligned} L_n^* &= -(1/16)L_1^* + (9/16)L_2^* \\ &\quad + (9/16)L_3^* - (1/16)L_4^* \\ u_n^* &= -(1/16)u_1^* + (9/16)u_2^* \\ &\quad + (9/16)u_3^* - (1/16)u_4^* \\ v_n^* &= -(1/16)v_1^* + (9/16)v_2^* \\ &\quad + (9/16)v_3^* - (1/16)v_4^* \end{aligned}$$

後者の場合には、次の補間式が使用される。

$$\begin{aligned} L_n^* &= (5/16)L_1^* + (15/16)L_2^* \\ &\quad - (5/16)L_3^* - (1/16)L_4^* \\ u_n^* &= (5/16)u_1^* + (15/16)u_2^* \\ &\quad - (5/16)u_3^* - (1/16)u_4^* \\ v_n^* &= (5/16)v_1^* + (15/16)v_2^* \\ &\quad - (5/16)v_3^* - (1/16)v_4^* \end{aligned}$$

補間処理の順序の一例を第7図に示す。番号Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの順序で補間される。

このような補間処理によって、実際に測色した数よりも多くのカラーパッチ数を使用したのと同

様な表色系の格子点数が得られる。

補間処理は、直線近似による内挿処理でもよい。

以上のようにすれば、カラーパッチ数を増やさずに、測色値に対応した色座標の値を得ることができる。その場合の色座標の値は何れも格子点のデータである。

格子点以外に存在する色座標の値は、以下のような収束補間によって算出される。

すなわち、第8図に示すように格子点から外れた色座標の点(目標値) $T_1'$ は、第9図Aに示すY、M座標系の目標値T1に対応し、 $T_2'$ は同図BのMK座標系のT2に対応し、また点 $T_3'$ は同図CのM、Y座標系のT3に対応する。

簡単のため、第9図Aとの関係について説明する。

第10図に示す目標値 $T_1'$ は格子点 $a\sim d$ で囲まれる領域内にあり、したがって第11図のY、K座標系においても、正方形格子点 $a\sim d$ で囲まれる領域内(実際は3次元領域の立体内)にあるものと推測できるから、どの領域に入っているか

を調べる演算処理は、第10図の表色系を第11図の座標系に対応付けながらその領域を収束させて求める。

第12図は第10図の拡大図、第13図は第11図の拡大図であって、まず、目標値 $T_1'$ が第13図のどの領域内に存在するかを、各領域の頂点にあたる格子点と目標値 $T_1'$ との幾何学的位置関係を調べることによって判定する。

実際には、各領域にある頂点の座標を後述の判定式により調べることで領域が選択される。この領域が $S_0$ であるものとすれば、第13図の座標系においても目標値 $T_1'$ は領域 $S_0$ に対応した領域 $S_0$ の中に入っているものと推定できる。

次に、推定された領域 $S_0$ を4等分する。4等分すべき合計5個の格子点(分割点) $e\sim i$ は既に求められている周囲の格子点 $a\sim d$ などを利用して重み平均により算出する。例えば、周囲の2点あるいは4点の格子点を重み平均して求める。

この新たに算出された格子点 $e\sim i$ に対応する値が再び第12図の表色系にプロットされる。



そして、このプロットされた格子点 $e' \sim l'$ によって分割された4つの領域 $S1' \sim S4'$ の中から目標値 $T1'$ を含む領域 $S2'$ が上述したと同じ手法によって求められ、求められたその領域 $S2'$ に対応する第13図の領域 $S2$ が領域 $S0$ を4等分して算出される。

このような領域の分割を繰り返すことによって、格子は次第に狭くなり、ついには収束する。この収束した領域（第12図において、これを便宜的に $S10'$ とする）を構成する4つの頂点の値を平均することによって、これに対応した領域 $S10$ によって囲まれる目標値 $T1$ が、与えられた色座標（中間色）を再現するための基本色の組合せ（実際には、Y, M, C, Kの混合量）として求められる。

一方、与えられた色座標の目標値 $T'$ が第14図に示す色座標以外にあるときには、色座標と交わる点（実際は面） $T''$ が算出される。

立体の外部に目標値 $T'$ が存在するのは、出力系の色再現範囲が、入力系の色再現範囲よりも狭

いからである。

この場合には、第17図に示すようにその色の色相を変化させないで、無彩色方向に移動させ、その無彩色方向の直線 $l$ と色再現範囲の境界と交差する点の色をその目標値 $T''$ として使用すればよい。

交差点 $T''$ の決定は、第15図に示すように、色座標の外周面 $l' \sim r'$ を探すことに他ならず、Y, M, C座標系では第16図の各軸 $l \sim r$ との交点を探すことに他ならない。

第14図において、目標値 $T'$ の交差する面は、次の条件で示される12面の何れかである。

1. Yが0かつKが0
2. Mが0かつKが0
3. Cが0かつKが0
4. Yが0かつMが最大値
5. Yが最大値かつMが0
6. Mが0かつYが最大値
7. Mが最大値かつCが0
8. Cが0かつYが最大値

9. Cが最大値かつYが0

10. Yが最大値かつKが最大値

11. Mが最大値かつKが最大値

12. Cが最大値かつKが最大値

交差面が確定した後は、第18図のように、格子点で囲まれる領域（黒丸表示）から、演算によって白丸表示内の領域が収束されて、目標値 $T''$ が算出される。

以上のことから、次の2通りの場合分けてY, M, C, Kの組合せを求めることができる。

- I. 与えられた色座標が色立体に含まれている場合
- II. 与えられた色座標が色立体に含まれていない場合

したがって、この一連の色再現特性推定アルゴリズムは第19図に示すごとくとなる。

なお、上述した説明でY, M, C, Kの各値は、0のとき最小濃度で、最大値（上例では255）のとき最大濃度とは限らない。例えば、（表-1）のようにも設定できる。

（表-1）

YNCKの値	印 刷	感光転写	電子写真式
0	3%前後	0.05	1
255	98%前後	最大濃度	255
(8ビット)	(細バーセント)	(濃度)	(ダイナミックレンジ)

なお、電子写真方式の説明のうち、0は全くトナーを載せない状態を示し、255は完全にトナーを載せた状態を示す。

表1のようにすることで、ハイライトやシャドウ付近の不安定性や、ジャンプを防ぐことができる。

続いて、この発明に係るカラーパッチを用いた色再現特性の推定方法を適用するのに好適なカラーマスキング装置（色分解画像修正装置）の一例を説明する。

上述のようにして算出された目標値（Y, M, C, Kの組合せ、つまり色修正データ）がメインのルックアップテーブル（MLUT）に予め格納されている。そして、入力系がカラーCRTの場合には、B, G, Rによって決まる基本色の座標

系に対応付けられたY, M, C, K座標系が、与えられた色座標となる。

この色座標は演算によって求められる。R, G, Bの座標系、例えばB, Gの座標系とY, M, Kの座標系との関係は第20図のようになるから、入力座標系、例えば点tはt'に、点sはs'に夫々対応付ける処理が行なわれる。そのため、これらR, G, B座標系とY, M, C, K座標系とを対応させるため、メインルックアップテーブル(M L U T)が用意され、例えば点tを表わす座標系が入力したときには、t'の座標系が参照されるようになされる。

格子点以外の色修正データは内挿によって算出される。

上述したように、改良型100%UCR法においては、入力座標系のデータに応じて以下の4つの何れかの条件でY M C Kのデータがあらかじめ求まっている。

(a) Y, M, K (C=0)

(b) Y, C, K (M=0)

(c) M, C, K (Y=0)

(d) Y, M, C (Kが最大濃度、つまりベタ)

.....(2)

説明を簡略化するため、(a)について説明する。

この例では、第21図に示すように3つの入力画像データR, G, Bによって決まる直方体状の空間W(その対角頂点に内挿点sがある)を含む8つの色修正データ(Y, M, C (=0), Kに対応した既知の算出色修正データP1~P8)で形成される直方体状の空間領域Vを定める。空間領域W, VはいつでもP1を基準点とするものである。そして、各色の、

0, 32, 64, 96, 128,

160, 192, 224, 255

の各点における組合せの色に対して、上述したような色修正値を持つものとする。このとき、入力画像データR, G, Bが夫々

(100, 130, 150)

の値を持っていた場合、以下に示される8点で開

まれる空間領域の頂点(格子点)の色修正データを用いて内挿される。

ここに、左辺のP<sub>i</sub>(i=1~8)は空間領域Vの各頂点の座標値を示し、右辺はそのときの色修正データK<sub>i</sub>, C<sub>i</sub>, M<sub>i</sub>, Y<sub>i</sub>を示す。

P<sub>1</sub>:(96, 0, 128, 128)=(K<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, M<sub>1</sub>, Y<sub>1</sub>)

P<sub>2</sub>:(128, 0, 128, 128)=(K<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, M<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>)

P<sub>3</sub>:(96, 0, 160, 128)=(K<sub>3</sub>, C<sub>3</sub>, M<sub>3</sub>, Y<sub>3</sub>)

P<sub>4</sub>:(128, 0, 160, 128)=(K<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>, M<sub>4</sub>, Y<sub>4</sub>)

P<sub>5</sub>:(96, 0, 128, 160)=(K<sub>5</sub>, C<sub>5</sub>, M<sub>5</sub>, Y<sub>5</sub>)

P<sub>6</sub>:(128, 0, 128, 160)=(K<sub>6</sub>, C<sub>6</sub>, M<sub>6</sub>, Y<sub>6</sub>)

P<sub>7</sub>:(96, 0, 160, 160)=(K<sub>7</sub>, C<sub>7</sub>, M<sub>7</sub>, Y<sub>7</sub>)

P<sub>8</sub>:(128, 0, 160, 160)=(K<sub>8</sub>, C<sub>8</sub>, M<sub>8</sub>, Y<sub>8</sub>)

空間領域Vの各頂点P<sub>i</sub>に対する重み係数は次のようにして算出される。

本例では、求めるべき修正値の点の反対の頂点と、内挿点sで作られる直方体の空間領域Wの体積を、求めるべき修正値の点における重み係数W<sub>i</sub>とするものである。

従って、点P<sub>8</sub>の重み係数は、P<sub>1</sub>の座標とsの

座標とを用いて、

$$(100, 130, 150) - (96, 128, 128) = (4, 2, 22)$$

より、sとP<sub>1</sub>とで作られる直方体状の空間領域の体積は、

$$4 \times 2 \times 22 = 176$$

となり、これが点P<sub>8</sub>の重み係数となる。

同様に、残りの点P<sub>1</sub>~P<sub>7</sub>の重み係数が算出される。

$$P_1 = 8400 \quad P_2 = 1200$$

$$P_3 = 560 \quad P_4 = 80$$

$$P_5 = 18480 \quad P_6 = 2640$$

$$P_7 = 1232 \quad P_8 = 176$$

これら重み係数の和は、立方体状の空間領域Vの体積と同一となり、この例では、32768

(aとする)となる。従って、s点における修正値K<sub>s</sub>, C<sub>s</sub>, M<sub>s</sub>, Y<sub>s</sub>は

$$K_s = 1/a (P_1 K_1 + P_2 K_2 + P_3 K_3 + P_4 K_4$$

$$+ P_5 K_5 + P_6 K_6 + P_7 K_7 + P_8 K_8)$$

$$C_s = 1/a (P_1 C_1 + P_2 C_2 + P_3 C_3 + P_4 C_4$$

$$+ P_5 C_5 + P_6 C_6 + P_7 C_7 + P_8 C_8) = 0$$

$$M_s = 1/a (P_1M_1 + P_2M_2 + P_3M_3 + P_4M_4 \\ + P_5M_5 + P_6M_6 + P_7M_7 + P_8M_8) \\ Y_s = 1/a (P_1Y_1 + P_2Y_2 + P_3Y_3 + P_4Y_4 \\ + P_5Y_5 + P_6Y_6 + P_7Y_7 + P_8Y_8)$$

となる。すなわち、ある求めたい点 $s$ 、それを取り囲む8点の修正値を $K_i$ 、 $C_i$ 、 $M_i$ 、 $Y_i$ （これは表色系の内挿値 $L_s^*$ 、 $u_s^*$ 、 $v_s^*$ に対応した $Y$ 、 $M$ 、 $C$ 、 $K$ 座標系の値である）とし、夫々の重み係数を $A_i$ とすれば、

$$K_s = (1 / \sum_{i=1}^8 A_i) \sum_{i=1}^8 A_i K_i \\ C_s = (1 / \sum_{i=1}^8 A_i) \sum_{i=1}^8 A_i C_i \\ M_s = (1 / \sum_{i=1}^8 A_i) \sum_{i=1}^8 A_i M_i \\ Y_s = (1 / \sum_{i=1}^8 A_i) \sum_{i=1}^8 A_i Y_i$$

で表わすことができる。

入力座標系 $R$ 、 $G$ 、 $B$ のデータが異なる場合には、その入力データに対応して夫々より算出された重み係数 $A_i$ によって内挿される。

この入力データはすでに条件式(2)に合致した値が入っているので補間装置では、条件式(2)により変更することはない。

4つの格子点が、後段の色修正データ記憶手段20において指定できるように、5ビットのアドレス信号が入力画像データ $R$ 、 $G$ 、 $B$ によって参照されて出力されることになる。

アドレス信号形成手段40も夫々 $LUT$ ( $PLUT$ )41~43で構成される。 $LUT$ としては、バイポーラROMが好適である。これら $PLUT$ 41~43には、さらにコントローラ50から1ビットの限り分け信号が供給されるが、その詳細については後述する。

入力画像データの入力レベルに対応したアドレス信号によって参照された色修正データ及び重み係数を示すデータ（以下単に重み係数という）は、計8回にわたり順次掛算累算手段30側に供給される。

掛算累算手段30は、上述したように $A_i B_i$ （ $B_i$ は $Y$ 、 $M$ 、 $C$ 、 $K$ の総称）を順次実行すると共に、それらの和を求めるためのものであって、この例では掛算器31~34と累算器35~38とで構成されている。

なお、実際にはROMの容量などを考慮して色修正データの数は、2のべき乗に設定される。従って、256kビットのROMを使用する場合には、1色につき32点の色修正データ（3色全体で、 $3 \times 32 = 96$ 点）を持たせることができる。

第22図はカラーマスキング装置10の一例である。

色修正データ記憶手段20には、各色 $Y$ 、 $M$ 、 $C$ 、 $K$ にに対する色修正データが夫々の $MLUT$ 21~24に格納されている。25は重み係数記憶手段で、これも $LUT$ として構成されている。

入力画像データ $B$ 、 $G$ 、 $R$ は一旦アドレス信号形成手段40に供給されて、入力レベルに対応した上位5ビットのアドレス信号が出力され、これが色修正データ記憶手段20に供給される。また、これより出力された下位3ビットの重み係数指定信号が重み係数記憶手段25に供給される。

入力画像データ $R$ 、 $G$ 、 $B$ によって決まる色座標が第20図の格子点から外れているときには、その色座標を囲む $Y$ 、 $M$ 、 $C$ 、 $K$ 座標系における

従って、各掛算器31~34は、512kビットのROMが使用され、これらには対応する色修正データ（8ビット）と重み係数 $A_i$ とが供給されて、 $A_i B_i$ の乗算処理が実行され、そのうちの上位8ビットの乗算出力は後段の累算器（ $ALU$ ）35~38に供給されて順次乗算出力が加算処理される。

累算器35~38は16ビットの精度で演算されるが、累算出力（積和出力）としてはそのうちの上位8ビットが利用される。これによって、累算出力を重み係数 $A_i$ で除したと同じ出力が得られることになる。

上位8ビットの累算出力は夫々ラッチ回路46~49によってラッチされる。ラッチパルスはコントローラ50で生成される。

各部の構成をさらに詳細に説明する。

色修正データ記憶手段20として使用される $LUT$ 21~24は、256kビット容量のROMを使用した場合、入力画像データの最小レベルから最大レベルまでの間を32点だけ抽出する。こ

れによって、1色につき32点（従って、3色では、 $3 \times 32 = 96$ 点）の色修正データを格納することができる。

従って、256階調の入力レベルであるときには、32点の配分は、例えば次に示すように、0から順に「8」つつ区切って、

0, 8, 16, . . . . 240, 248

の、合計32個となるように等分に配分し、33点目となる249点以上255点までは使用しない。若しくは、249～255の点は248として扱う。

このような各配分点での色修正データが正確に算出され、算出されたこれら複数の色修正データが夫々のLUT21～24に格納されるものである。

このように配分点を32点に設定すると、8ビット出力の汎用ROMを使用できるから記憶手段20を安価に構成できるメリットがある。

重み係数記憶手段用のLUT25には、各配分点における重み係数A1が格納されている。いま、

には、P1～P8の各重み係数は次のようになる。

P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8

160, 0, 96, 0, 0, 0, 0, 0

(320, 0, 192, 0, 0, 0, 0, 0)

となり、この場合の重み係数の総和も、256となるように、各重み係数が適宜選定される。

同様にして、sがP1～P4の面から3だけ離れ、P1, P3, P5, P7の面から1だけ離れ、そしてP1, P2, P5, P6の面から5だけ離れていた場合には、次のような重み係数P1～P8となる。

P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8

53, 7, 88, 12, 32, 4, 53, 7

(105, 15, 175, 25, 63, 9, 105, 15)

となり、この場合の重み係数の総和も、256となるように、各重み係数が適宜選定される。

上述した1ビットの振り分け信号とは、点sを含む前後の色修正データを指定するための制御信号である。

すなわち、説明の便宜上、32個の配分点（格子点）とそれに対応するアドレス信号との関係を

上述したように8ビットずつ配分した場合には、8回の重み係数A1の総計は、

$$8 \times 8 \times 8 = 512$$

となるが、上述のように出力が8ビットの市販の汎用ICを使用しようとするならば、理論値通りの重み係数（最大512）を持つと素子が増えるため、この例では理論値をほぼ1/2に圧縮した近似値が重み係数の実際値として使用される。

以下に示す例は、8回の重み係数の和が常に256となるように設定し、夫々のうちの最大の重み係数は、255とする。

こうした場合、例えば第21図において、内挿点sがP1と同じ位置にあった場合、P1～P8の各重み係数は、( )内にその理論値で示すように、

P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8

255, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1

(512, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)

となり、重み係数の総和は、256となる。

また、sがP1とP3との中間で、P1から3（従って、P3からは5）だけ離れた位置にあったとき

第23図に示すように設定する。

今、入力画像データのレベルが100であったときには、色修正データ記憶手段20からこの入力レベルを含む前後の色修正データ（96と104）が出力されるようなアドレス信号（12, 13）を形成する必要がある。

そこで、振り分け信号が0のとき、小さい方の色修正データ（96）が参照されるようなアドレス信号（12）が出力され、また振り分け信号が1のとき、大きい方の色修正データ（104）が参照されるようなアドレス信号（13）が出力されるようにコントロールされる。

ただし、使用する値の最大値（この場合は248）のときで、振り分け信号が0のときには、それ自身の値の色修正データを選択し、振り分け信号が1のときには小さい方の色修正データ（この場合240）を選択する。

振り分け信号は重み係数記憶手段25にも供給される。

この発明において、与えられた色座標は入力装

置に依存する。上述したように、入力装置がディスプレイならば、R、G、Bの値から演算によって色座標が求められるし、入力装置が印刷系ならば、Y、M、C、K 4色から演算で求められる。

また、入力装置がスキャナであるならば、R、G、Bの値から色座標が求められることになる。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、色座標が指定されたとき、その色座標を示すイエローY、マゼンタM、シアンC及びブラックKの組合せを推定する色再現特性の推定方法において、

与えられた色座標を示すY、M、C、Kの組合せのうち、Kの値が最大濃度値となるY、M、C、Kの組合せを、離散的に与えられた色座標の各特定点について夫々求めると共に、これら離散的な組合せによるY、M、C、Kのカラーパッチを作成し、作成されたカラーパッチの測色値から、特定点以外の色座標に対応するY、M、C、Kの濃度値を推定するようにしたものである。

これによれば、100%UCR法の欠点である

色再現特性の劣化を防止できると共に、これに加えて、以下のような効果も有する。

- ・インク、トナーの量を節約できる。
- ・無彩色（グレーバランス）の安定化が図れる。
- ・色再現範囲を最大限に利用できる。
- ・インク量などを節約できるためインクヘッド、サーマルヘッド、レーザや感光体ドラムなどの寿命が延びる。
- ・特に、文字部を記録するとき、ディザによる文字エッジの類似色が減少し、また色重ね版のズレが目立ちにくくなる。

そして、カラーパッチを使用してY、M、C、Kの組合せを算出する場合の、測色カラーパッチ数を削減したから、実際に測色する測色処理時間を短縮できる効果がある。

このようなことから、この発明は、カラー画像情報を印刷、インクジェット、感熱転写などYMC K 4色で記録する場合に適用して極めて好適である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の説明に供する100%UCR法によるときのカラーパッチの図、第2図はカラーパッチ測色値を $L^*u^*v^*$ 表色系に写像したときの図、第3図及び第5図はこの発明に係る改良型100%UCR法によるときのカラーパッチの図、第4図はそのカラーパッチ測色値を $L^*u^*v^*$ 表色系に写像したときの図、第6図は曲線近似の説明図、第7図はそのとき得られる目標値拡張の説明図、第8図は $L^*u^*v^*$ 表色系を示す図、第9図はY、M、K座標系を示す図、第10図及び第11図も、第8図、第9図と同様な関係を示す図、第12図及び第13図は収束演算の説明図、第14図～第18図は夫々色再現範囲外に色座標があるときの説明図、第19図は色座標が与えられたとき、その色を示すY、M、C、Kの組合せを求めるためのアルゴリズムを示すフローチャート、第20図はB、G座標系とY、M、K座標系との関係を示す図、第21図は内挿処理の説明図、第22図はこの発明を適用できるカラーマスキ

ング装置の系統図、第23図はそのときに使用されるアドレスと色修正データとの関係を示す図、第24図は100%UCR法の説明図、第25図はY、M、C、Kによるカラーパッチの説明図、第26図はこの発明の説明に供するカラー画像形成装置の系統図である。

10・・・カラーマスキング装置

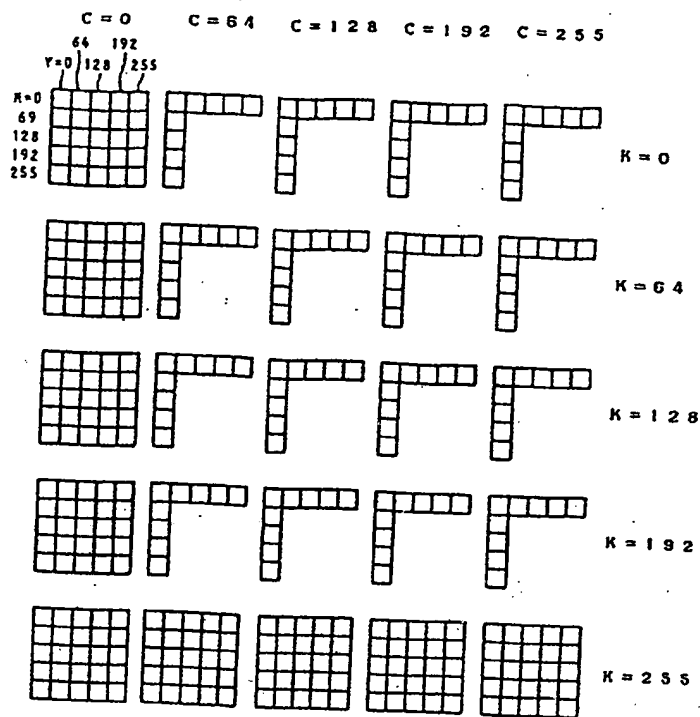
12・・・カラープリンタ

13・・・記録媒体

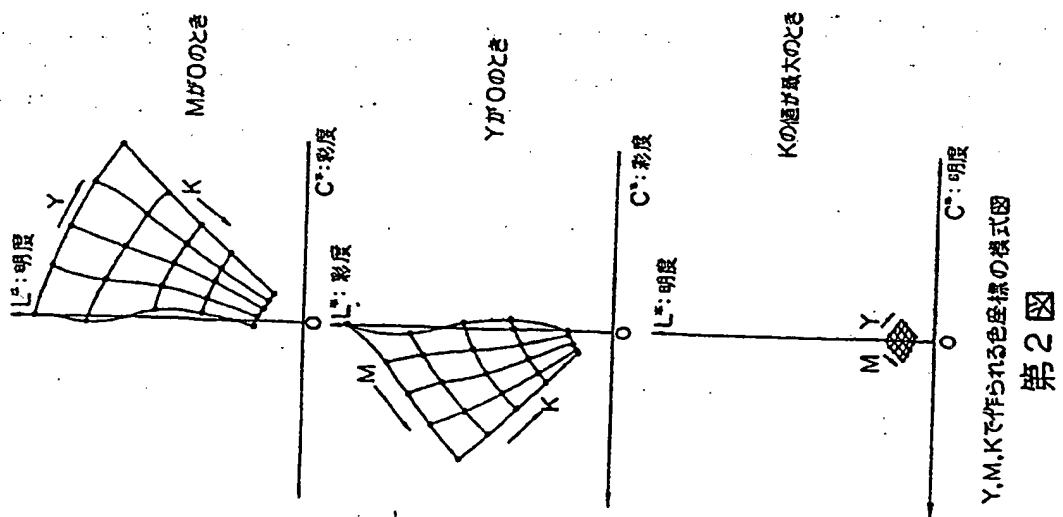
特許出願人 コニカ株式会社

代理人 弁理士 山口 邦夫

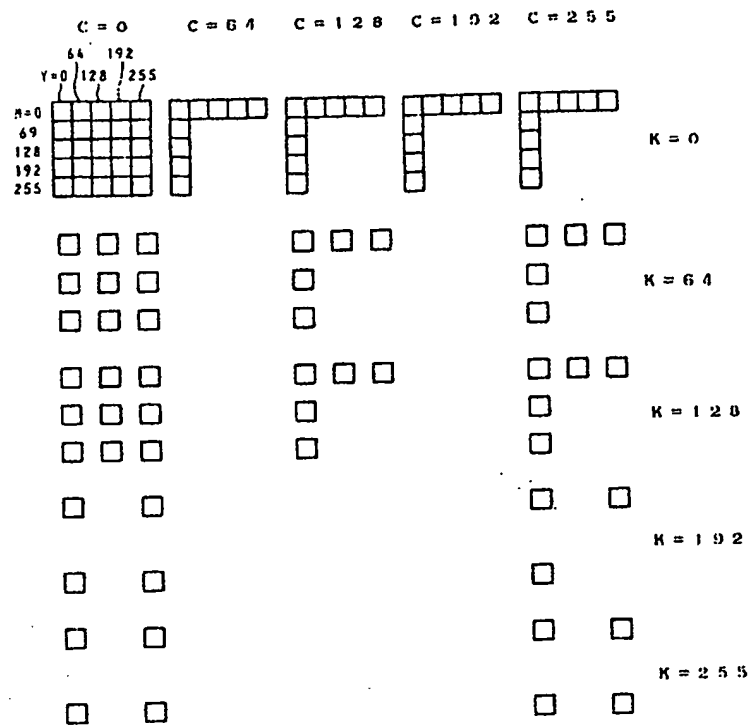




YMCCKのカラーパッチ  
第1図

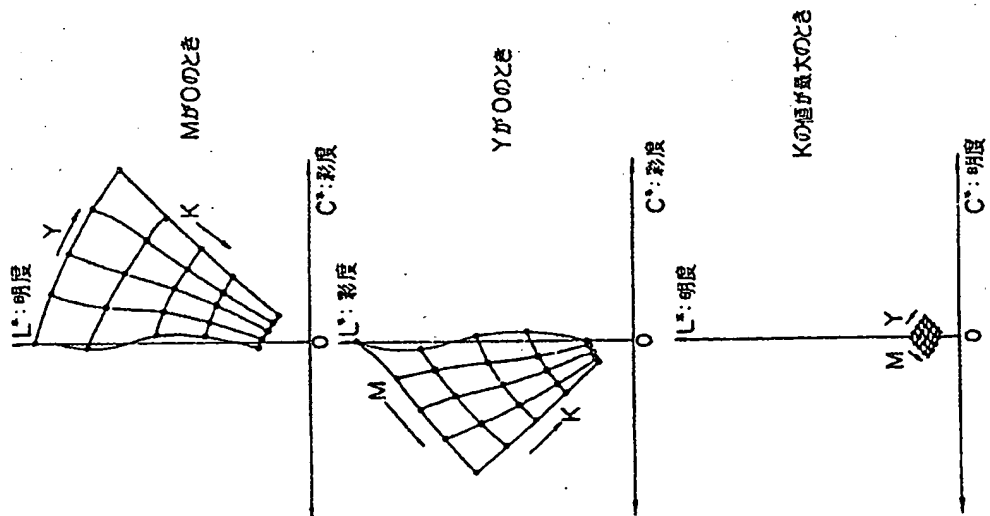


Y, M, Kで作られる色座標の模式図  
第2図



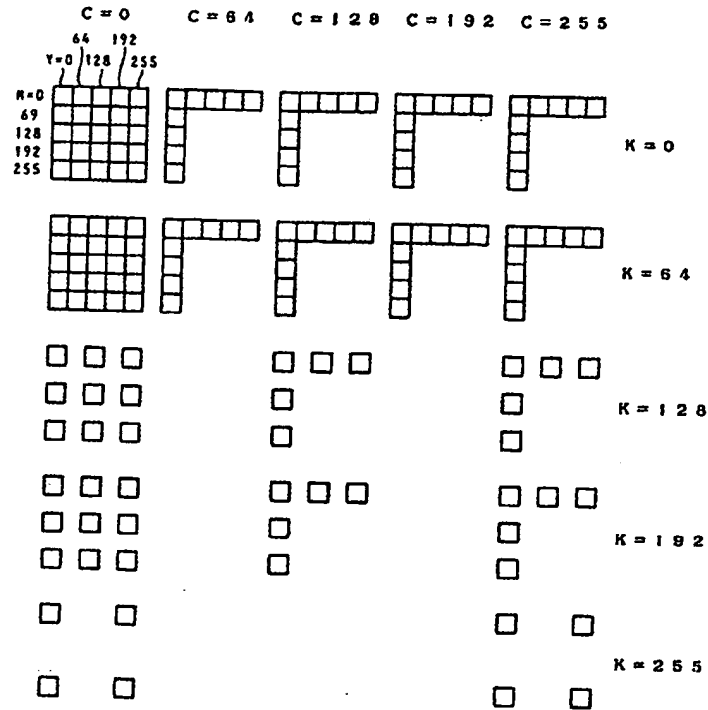
測定数を減らしたYMCKのカラーパッチ

第3図



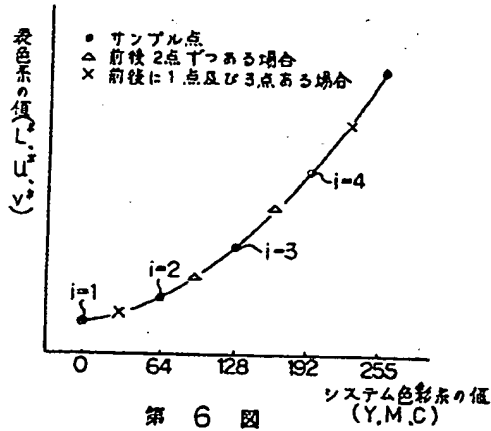
Y, M, Kで作られる色座標の模式図

第4図

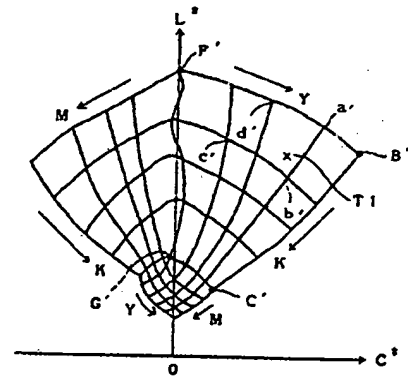


固定値を減らしたYMCのカラーパッチ

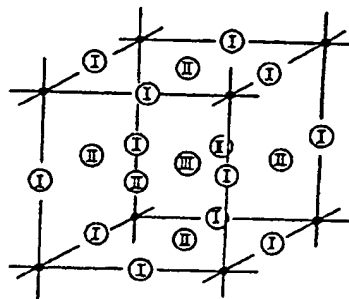
第5図



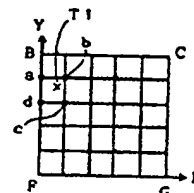
第6図



第10図

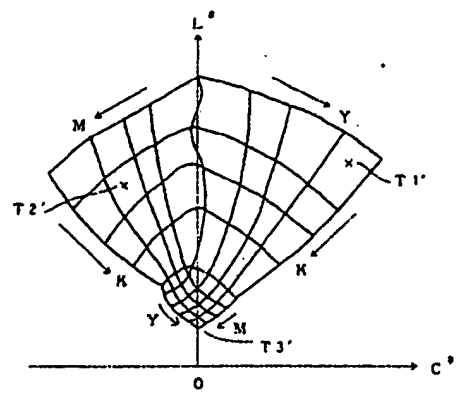


第7図

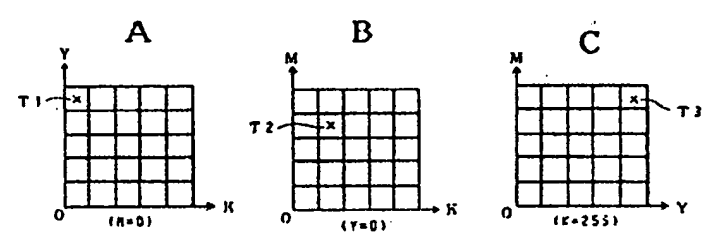


第11図

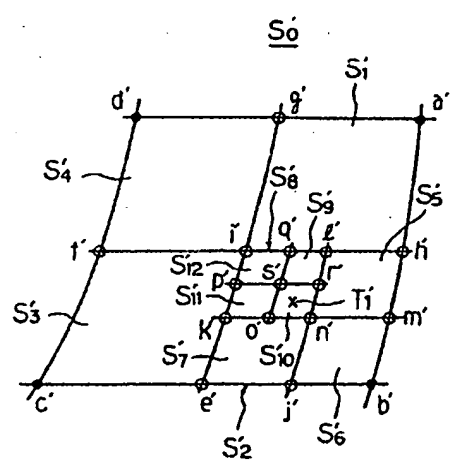




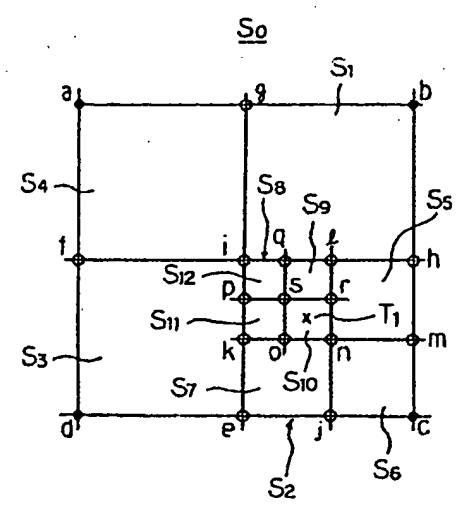
第 8 図



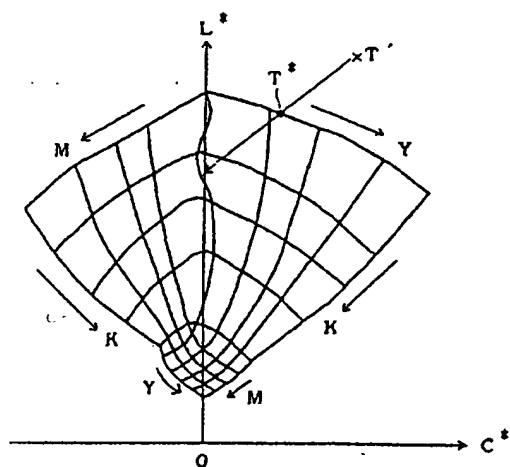
第 9 図



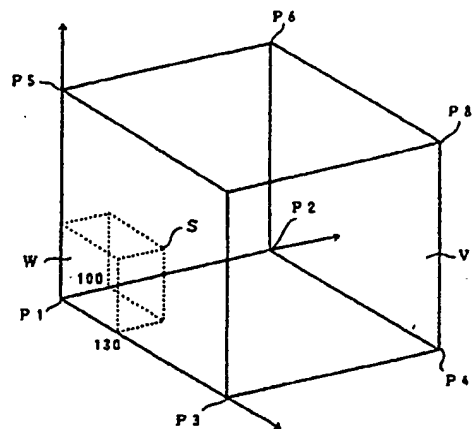
第 12 図



第 13 図



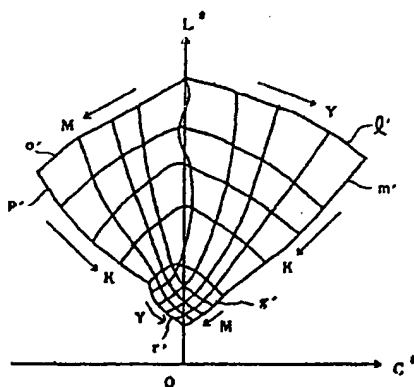
第 1 4 図



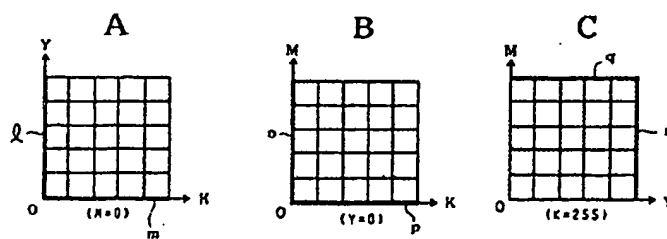
第 2 1 図

番号 (7) × 12	0	1	2	3	...	12	13	...	30	31
色修正データ	0	8	16	24	...	96	104	...	240	248

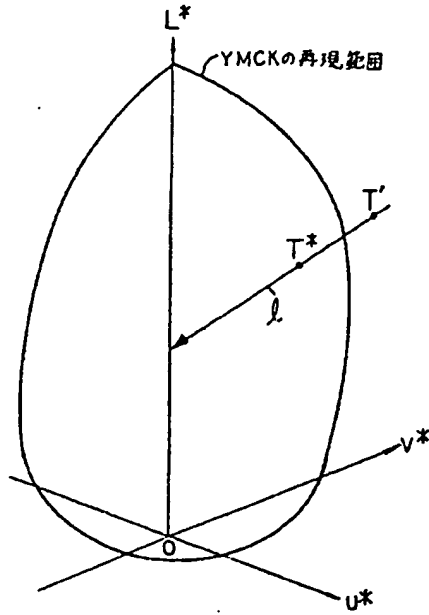
第 2 3 図



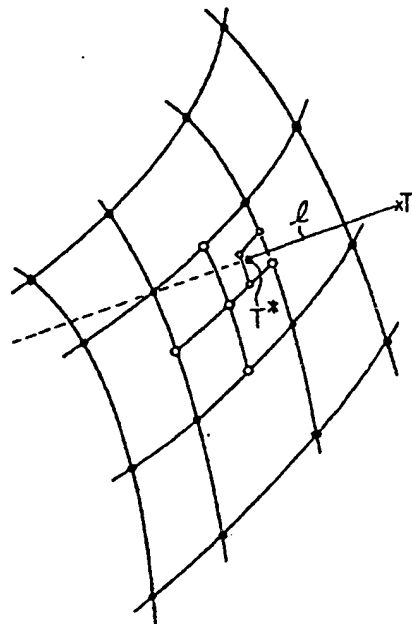
第 1 5 図



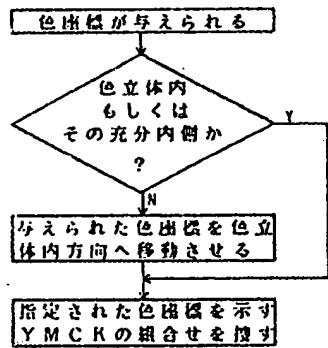
第 1 6 図



第 17 図

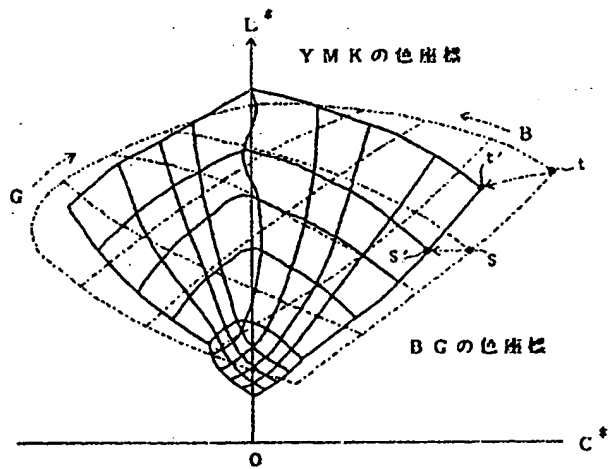


第 18 図

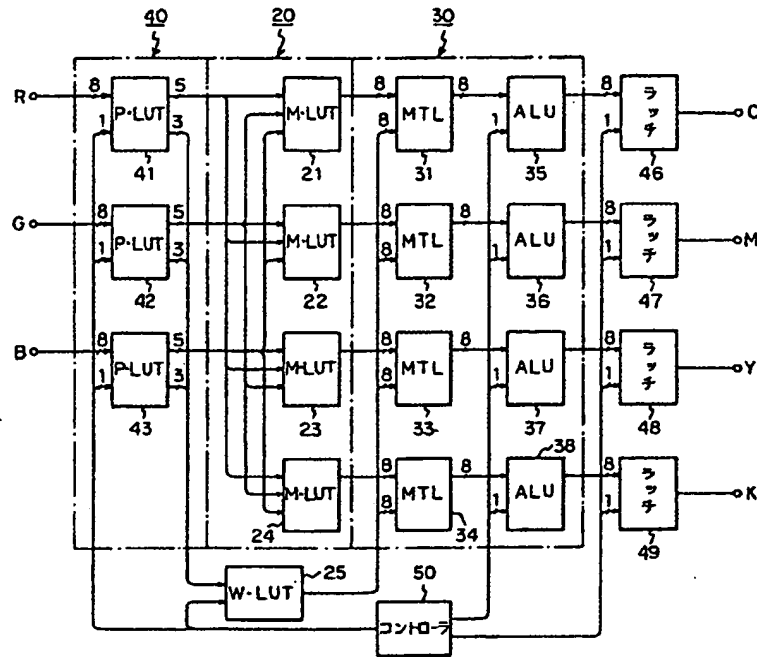


色座標が与えられたとき、その色を示すYMCKの組合せを求める手順

第 19 図

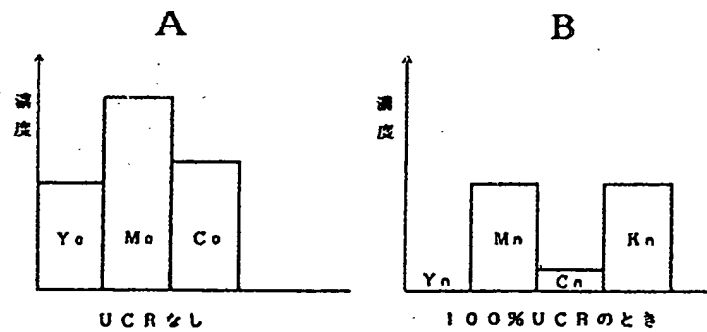


第 20 図

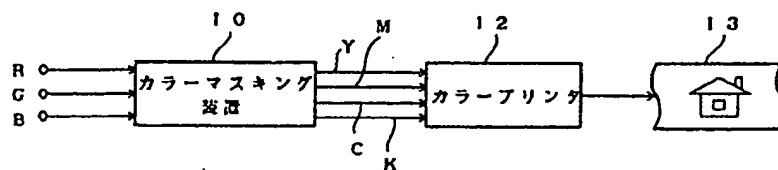


10: カラーマスキング装置

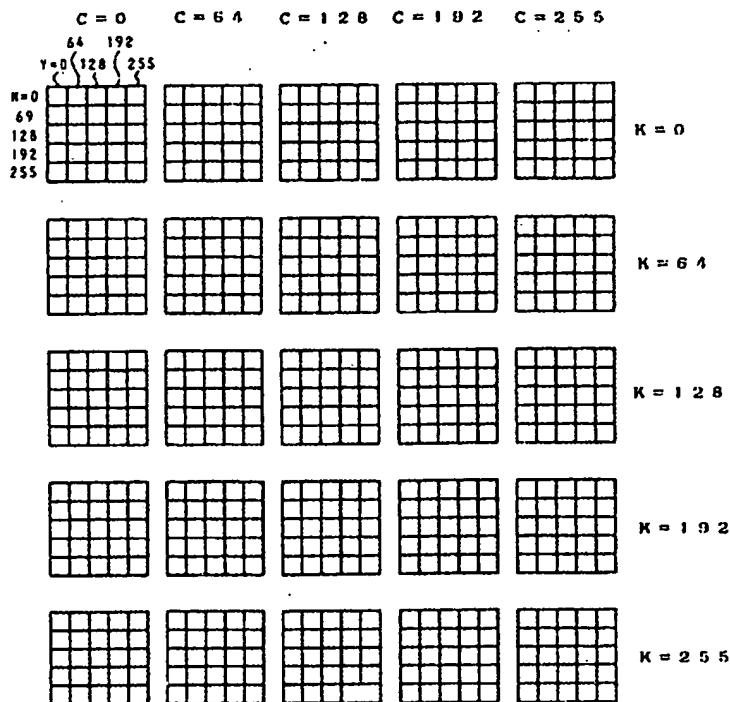
第 22 図



第 24 図



第 26 図



Y M C K のカラーパッチ

第 25 図

手 続 補 正 書

昭和63年12月26日

特許庁長官 吉田 文 毅 殿

(1) 図面中、第4図、第8図、第10図、第14図、第15図、第20図及び第25図を別紙のように補正する。

以 上

1. 事件の表示

昭和63年 特 許 願 第291813号

2. 発明の名称

カラーパッチを用いた色再現特性の推定方法

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

住所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号  
名称 (127) コニカ株式会社  
代表者 井手 恵生

4. 代 理 人

住所 〒101 東京都千代田区神田町2-9  
第1高田ビル 5F  
TEL 03(201)6251 FAX 03(201)7130  
氏名 (9037) 井理士 山口 邦夫

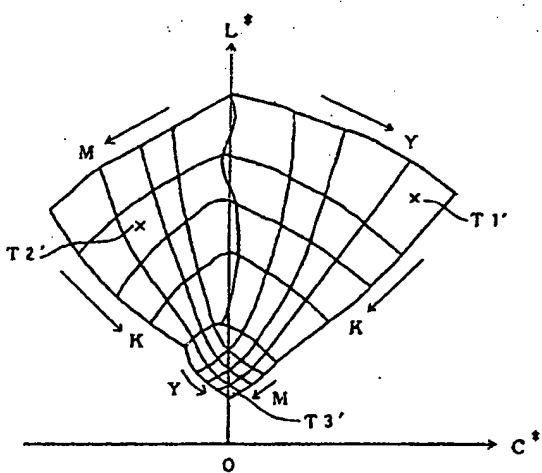
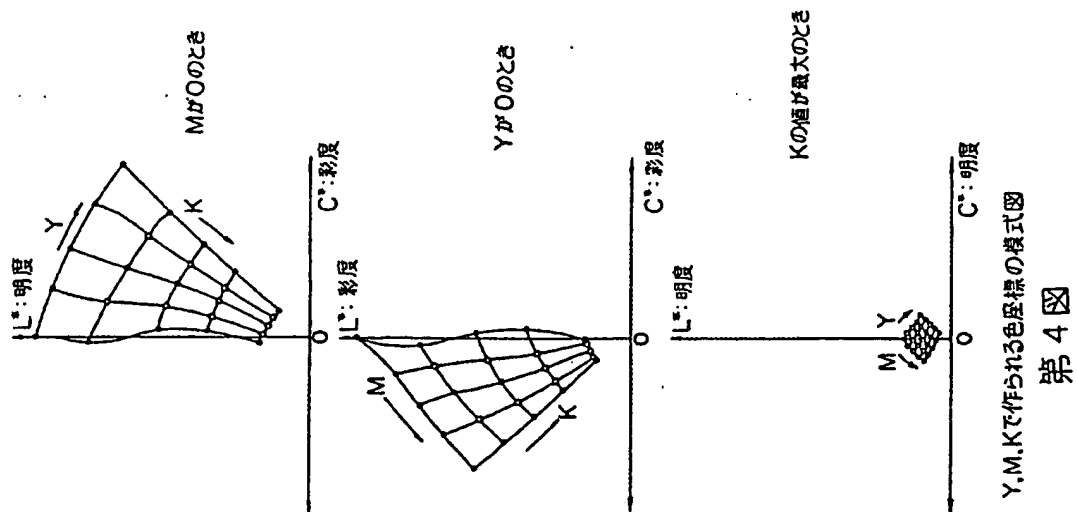
5. 補正命令の日付

昭和 年 月 日

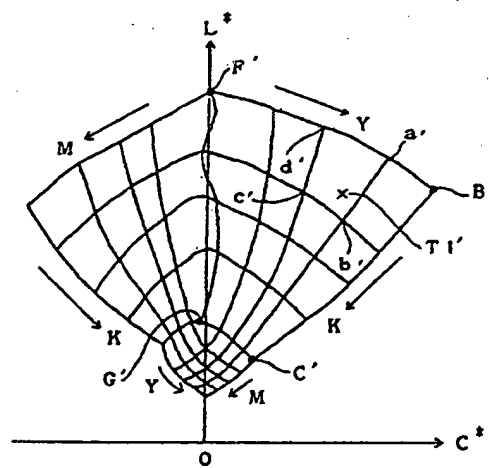
6. 補正の対象

図 面

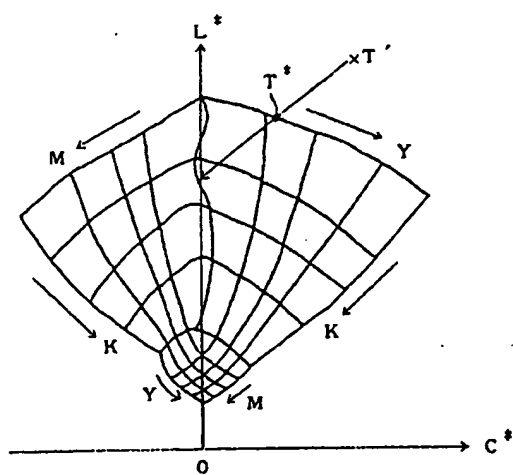
7. 補正の内容



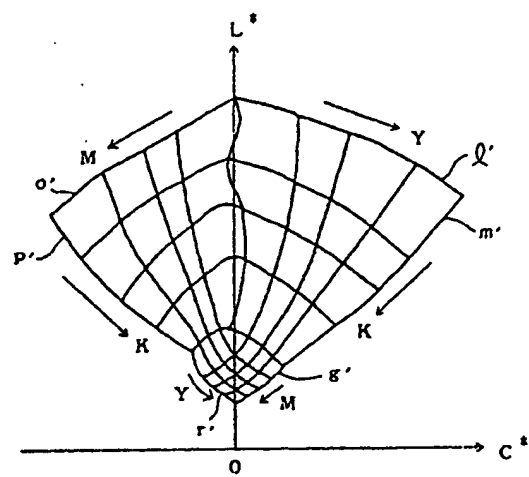
第8図



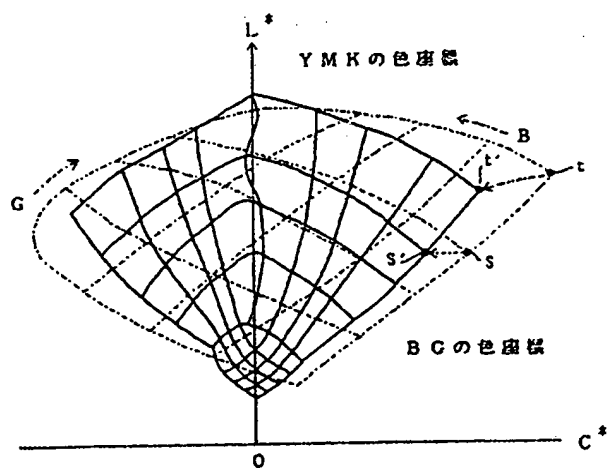
第10図



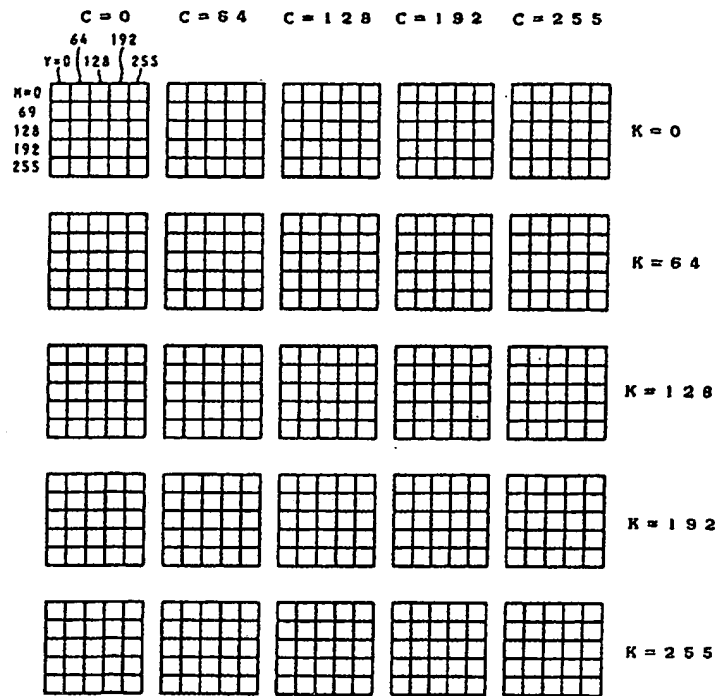
第 1 4 図



第 1 5 図



第 2 0 図



YMCKのカラーパッチ

第25図

# 手続補正書

平成 1 年 3 月 10 日

特許庁長官 吉田 文 毅 殿

## 1. 事件の表示

昭和63年 特 許 願 第291813号

## 2. 発明の名称

カラーパッチを用いた色再現特性の推定方法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

住所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号  
 名称 (127)コニカ株式会社  
 代表者 井手 恵生

## 4. 代 理 人

住所 〒101 東京都千代田区神田町2-9  
 第1高田ビル 5F  
 TEL 03(291)8251 FAX 03(291)7139  
 氏名 (9037)井理士 山口 邦夫

## 5. 補正命令の日付

昭和 年 月 日

## 6. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄  
 及び図面

## 7. 補正の内容

(1) 明細書中、第13頁11行「M」を「K」と訂正する。

(2) 同、同頁12行「MK」を「M、K」と訂正する。

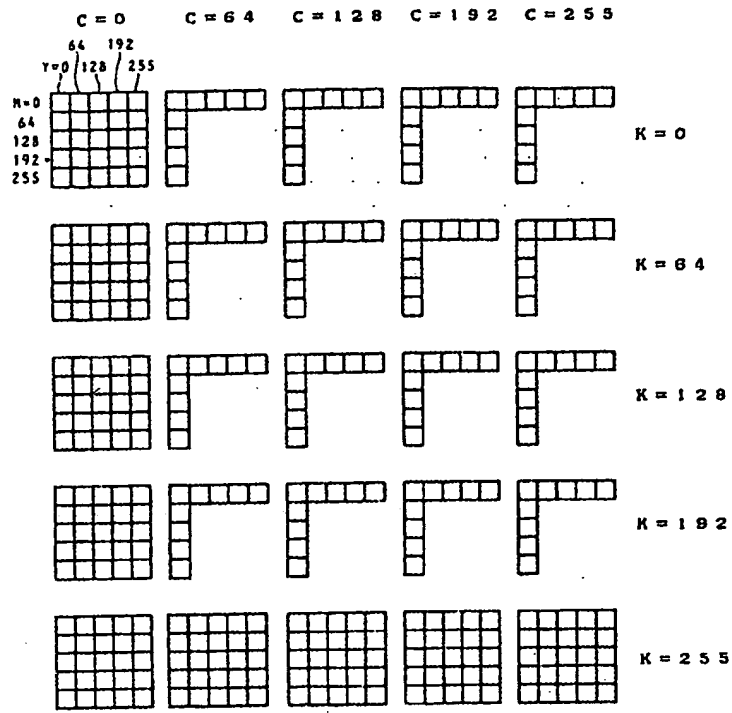
(3) 同、第24頁9行「Kにに」を「Kに」と訂正する。

(4) 図面中、第1図、第2図、第3図、第4図、第5図、第9図、第11図、第16図、第21図、第26図を別紙のように訂正する。

以 上

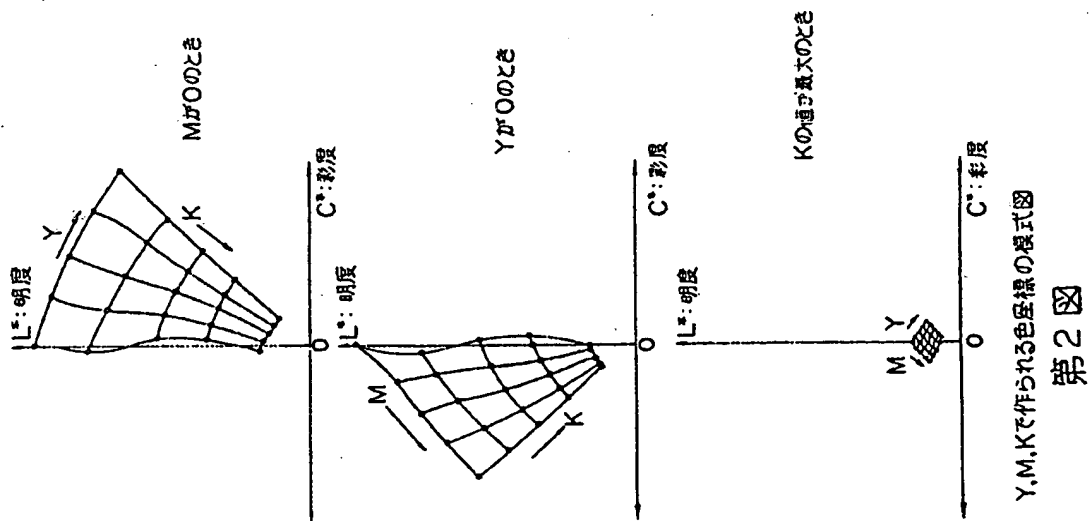
1. 3. 13

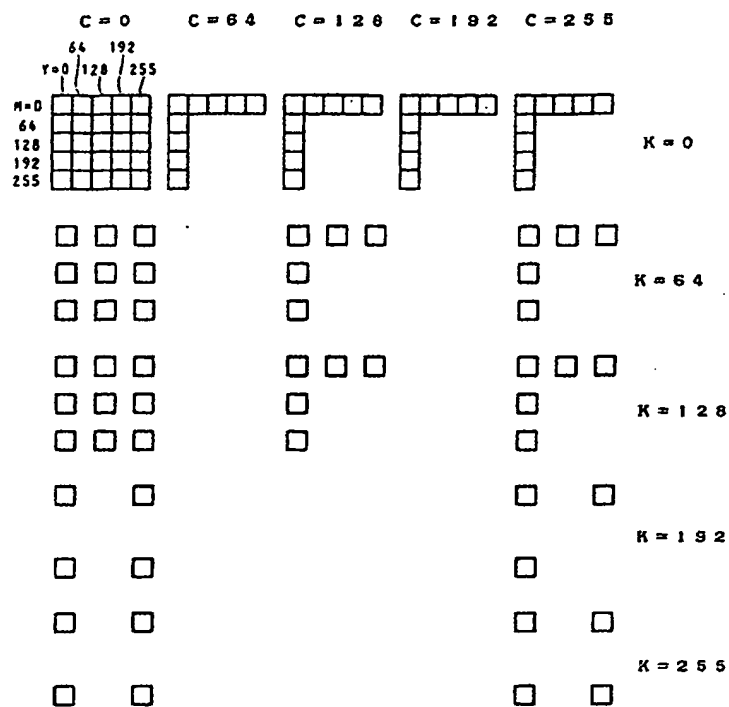




Y M K のカラーパッチ

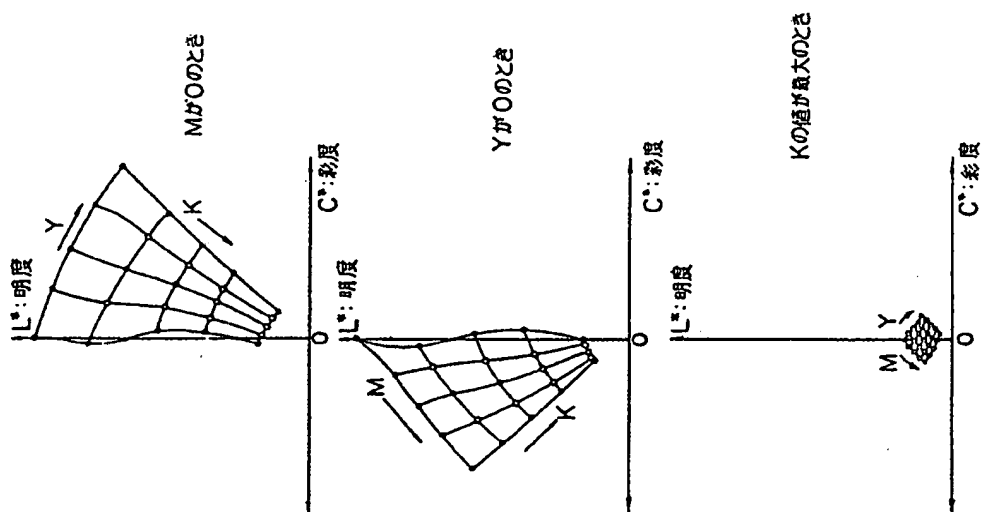
第 1 図





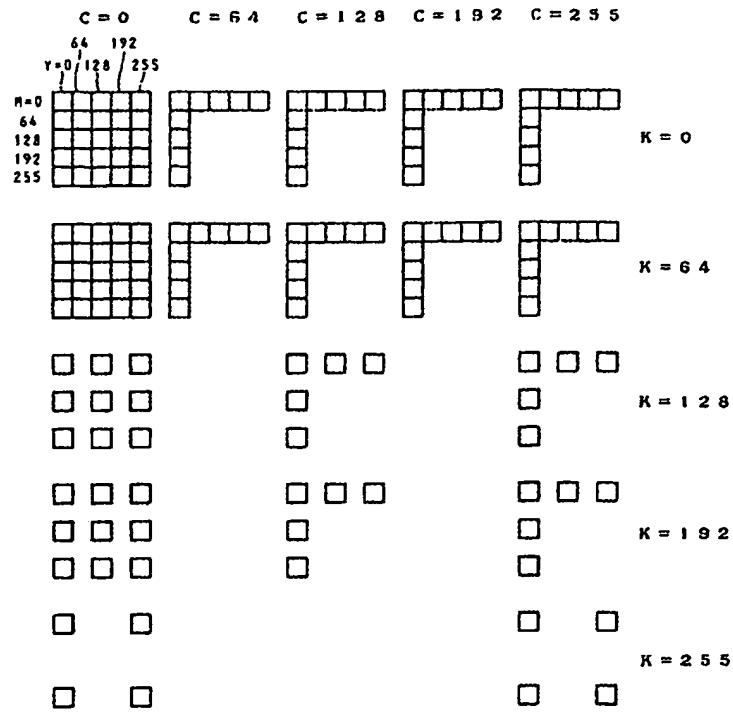
色定数を減らしたYMCのカラーパッチ

第3図



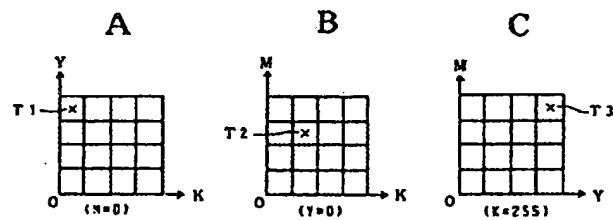
Y, M, Kで作られる色座標の様式図

第4図

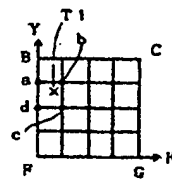


測定値を減らしたY M C Kのカラーパッチ

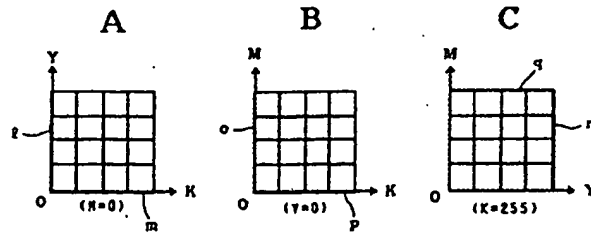
第 5 図



第 9 図

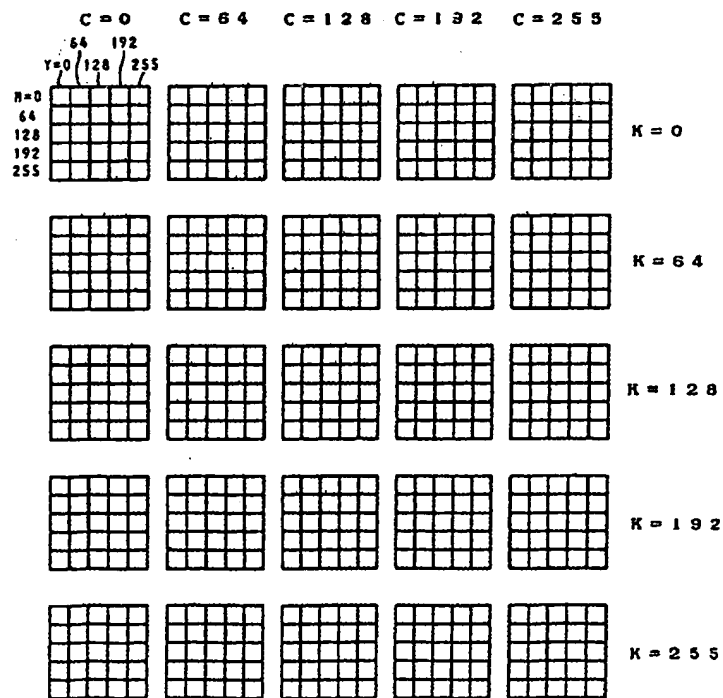
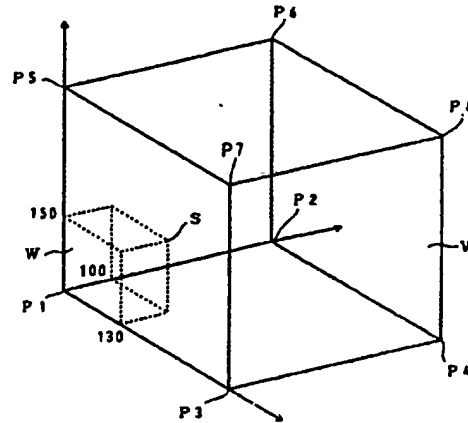


第 11 図



第 16 図

第 21 図



Y M C K のカラーパッチ

第 25 図